

Publication number : 2002-090759

Date of publication of application : 27.03.2002

Int.Cl. G02F 1/1339 G02F 1/1341 G09F 9/00

5

Application number : 2000-281872

Applicant : SHARP CORP

Date of filing : 18.09.2000

Inventor :

10 NAKAHAMA KOJI

APPARATUS AND METHOD FOR FABRICATING LIQUID CRYSTAL DISPLAY
DEVICE

15 [Abstract]

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus and a method for manufacturing a liquid crystal display element which can use a mask even in a vacuum atmosphere, and does not cause damage to the substrate.

SOLUTION: The mask 5 is fixed by screwing on a lower surface plate 1a, and an
20 adhesive member 5b is embedded in a recess 5a provided at a portion corresponding to the liquid crystal display area of a lower substrate 2a. The lower substrate 2a is adhered to and fixed on the mask 5 by using the adhesive member 5b. In the state where the power source of the electrostatic zipper 8 provided on the upper surface plate 1b is turned ON, and the electrostatic suction fixing of the
25 upper substrate 2b is performed on the upper surface plate 1b, the lower surface

plate 1a is displaced upward by a Z-axis driving source 10 until it comes into contact with an O ring 9 provided on the upper substrate 2b. After making the circumferential atmosphere of the substrates surrounded by both surface plates 1a and 1b and the O ring 9 into a vacuum atmosphere, the position adjustment of
5 both substrates 2a and 2b is performed by an XY θ -axis driving source 11, the lower surface plate 1a is displaced upward to stick both substrates 2a and 2b.

[Claims]

1. An apparatus for fabricating a liquid crystal display device in which a pair of substrates are laminated and bonded on a pair of base plates facing each other, the apparatus provided with a rigid mask having recessed parts in portions
5 corresponding to liquid crystal display regions of the substrate, and an adhesive member positioned in each recessed part having adherence and ductility and thus supporting the substrate by its viscosity.

2. The apparatus of claim 1, comprising: a unit for making the
10 surroundings of the substrates be in a vacuum state, and a coating unit for coating a liquid crystal onto one substrate supported by the base plate.

3. The apparatus of claim 1 or 2, wherein when the pair of base plates is bonded with positioning both the substrates therebetween, a load
15 matched with a force for bonding the substrates is applied from a rear side of the adhesive member.

4. The apparatus of any of claims 1 to 3, wherein the load applied from the rear side is generated by using pressurized air.

20

5. A method for fabricating a liquid crystal display device which is fabricated by laminating a pair of substrates to bond both the substrates on a pair of base plates facing with each other, the method comprising: forming rigid recessed parts at portions corresponding to liquid crystal display regions of the
25 substrates; installing a mask having the recessed parts therein, in each of which

an adhesive member having adherence and ductility is filled, at one base plate to adhere the display regions of one substrate onto the adhesive member; supporting a surrounding portion of the one substrate on the mask and maintaining a supported state on the one base plate ; and supporting the other substrate on the
5 other base plate to bond both the substrates.

[Title of the Invention]

APPARATUS AND METHOD FOR FABRICATING LIQUID CRYSTAL DISPLAY
DEVICE

5 [Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

The present invention relates to an apparatus for fabricating a liquid
crystal display device and method therefor in which a pair of substrates are
laminated and bonded with each other on a pair of base plates facing each other
10 to fabricate the liquid crystal display device.

[Description of the Prior Art]

A liquid crystal display device is fabricated by laminating a pair of
substrates having a display electrode or an alignment layer and sealing a liquid
15 crystal between the substrates. In the bonding process for the substrates, the
substrates are supported on a pair of base plates to be aligned and bonded
therewith in a longitudinal direction and bonded with the base plate. The
substrates are then pressurized downwardly until a predetermined gap is formed,
and a prefixed sealant is hardened. After being bonded, the substrates are
20 pressed and sealed down to a cell-gap according to product models.

Figure 5 shows a construction of a prior art apparatus for fabricating a
liquid crystal display device. Substrates 2a and 2b are absorbed and supported
onto a pair of base plates 1a and 1b in vacuum. The substrates 2a and 2b are
aligned and bonded with each other in a longitudinal direction using a XYθ axis
25 driving source 10 and a Z-axis driving source 11 and a load is applied thereto.

Both the substrates 2a and 2b are thusly bonded. At this time, as shown in Figure 6, when a fine impurity 3 such as cullet exists on the lower base plate 1a, a protrusion 4 may be formed in the lower substrate 2a due to the impurity 3. When the alignment is carried out in the longitudinal direction in the state that the protrusion 4 is formed, the bonded surface may be damaged.

On the contrary, Figure 7 shows a method and apparatus for bonding substrates with each other and a fabrication method for a liquid crystal display device. In these apparatus and method, a mask 6 with recessed parts therein 5a is loaded on the lower base plate 1a and the lower substrate 1a is loaded on the mask 5, thereby bonding both the substrates 2a and 2b. Because a surface of the lower substrate 2a facing the mask 5 is not contact with the mask 5 by the recessed parts 5a formed in the mask 5, even if impurity exists between the mask 5 and the substrate 2a at the area where the recessed part 5a face the substrate 2a, the impurity is positioned in the recessed part 5a. As a result, the substrates can be prevented from being damaged while bonding with each other. The mask 5 is fixed to the lower base plate 1a by an absorption in vacuum. The lower substrate 2a is absorbed and fixed onto the mask 5 in vacuum through a protrusion hole formed in the mask 5. Therefore, when the size of the substrate, the shape of the liquid crystal display region, and the like are changed, it is convenient to correspond to the change by replacing the mask 5.

In addition, in the method for fabricating a liquid crystal display panel disclosed in Japanese Laid Open No. 59-17533, a liquid crystal display panel arranged on a first support member in a vacuum tube is bonded with a thin film supported by a second support member, positioning an elastic body and an adhesive member under the elastic body between the thin film and the second

support member, and accordingly the pressure generated in bonding can prevent the thin film from being scratched or fractured.

[Problems to be Solved by the Invention]

5 In the process for fabricating the liquid crystal display device in the prior art, such processes of a substrate division, liquid crystal injection, and sealing are required for the process for bonding substrates with each other, however, a fabrication method so-called a bonding injection method (or dropping injection method) integrating all of these processes therein is proposed.

10 Figure 8 shows an apparatus for fabricating a liquid crystal display device according to the bonding injection method. In this apparatus, a pair of substrates 2a and 2b are supported on a pair of base plates 1a and 1b. One substrate 2a is coated with a certain amount of liquid crystal 6, and the other substrate 2b is coated with a sealant. Spacers (not shown) are spread over the other substrate 2b.
15 An operation for making a space be in vacuum using a vacuum pump 12 is carried out to form a vacuum chamber 7. The two substrates 2a and 2b are aligned in a longitudinal direction using a XYθ-axis driving source 10 and a Z-axis driving source 11. The two substrates 2a and 2b are bonded by applying a predetermined load and pressed down to a cell-gap according to product models.

20 Thus, if the bonding injection method is applied to the fabrication apparatus shown in Figure 7 in order to perform the bonding in a vacuum state, the mask 5 and the substrates 2a and 2b can not be absorbed and fixed to each other in the vacuum state, and accordingly the two substrates 2a and 2b can not be aligned in the longitudinal direction.

25 In the bonding injection method, the substrates should be pressed down to

a cell-gap of a product model within the same process, so as to press the substrates by applying a load larger than the prior art load. At this time, the substrates may be deformed by the recessed parts 5a formed in the mask 5, and a uniform cell-gap can not be obtained.

5 An object of the present invention is to provide an apparatus and method for fabricating a liquid crystal display device capable of using a mask even in a vacuum condition and preventing the substrates from being damaged.

[Means for Solving the Problem]

10 To achieve the above object of the present invention, there is provided an apparatus for fabricating a liquid crystal display device which is fabricated by laminating and bonding a pair of substrates on a pair of base plates, the apparatus including a rigid mask having recessed parts in portions corresponding to liquid crystal display regions of the substrate, and an adhesive member positioned in
15 each recessed part having adherence and ductility and thus supporting the substrate by its viscosity.

 In accordance with the present invention, since each recessed part of the mask has the adhesive member having adherence and ductility and supporting the substrates by its viscosity, the substrate can adherently be fixed and a
20 misalignment in a longitudinal direction can be prevented as well as preventing the substrate from being damaged due to impurity between the substrate and the base plate.

 The apparatus for fabricating a liquid crystal display device includes a unit for making the circumference of the substrate be in a vacuum state, and a coating
25 unit for coating a liquid crystal onto one substrate supported by the base plate.

In accordance with the present invention, since the apparatus for fabricating a liquid crystal display device includes the unit for making the circumference of the substrate be in a vacuum state and a coating unit for coating a liquid crystal onto one substrate supported by the base plate, the substrate can
5 be prevented from being damaged.

The present invention is also characterized by which when both substrates are bonded with each other between a pair of base plates, a load matched with a force required for the bonding is applied from the rear side of the adhesive member.

10 In accordance with the present invention, since the load matched with the force required for bonding the substrates is applied from the rear side of the adhesive member, the substrates can be prevented from being deformed when they are bonded. In addition, the load applied from the rear side is generated by using pressurized air.

15 According to the present invention, the load is generated by using the pressurized air, the load is uniformly applied to the rear side of the adhesive member and the substrates can be prevented from being deformed.

According to another object of the present invention, a method for fabricating a liquid crystal display device which is fabricated by laminating a pair of
20 substrates to bond both the substrates on a pair of base plates facing each other, the method including: forming rigid recessed parts in portions corresponding to liquid crystal display regions of the substrates; installing a mask having the recessed parts therein, in each of which an adhesive member having adherence and ductility is filled, at one base plate to adhere the display regions of the one
25 substrate onto the adhesive member; supporting a circumferential portion of the

one substrate on the mask and maintaining the supported state on the one base plate ; and supporting the other substrate on the other base plate to bond both the substrates.

According to the present invention, the mask can be used even in a vacuum condition and a liquid crystal display device without any damage on the substrates can be fabricated.

[Embodiment of the Invention]

Fig. 1 shows a construction of an apparatus (hereinafter, referred to as a fabricating apparatus) for fabricating a liquid crystal display device according to an embodiment of the present invention. The fabricating apparatus includes a pair of base plates 1a and 1b, a mask 5 having a rigid recessed part 5a, an adhesive member 5b with ductility buried in the recessed part 5a, an electrostatic chuck 8, O-ring 9, and a XYθ axis driving source 10 and Z-axis driving source 11.

The method for fabricating the liquid crystal display device using such constructed fabricating apparatus will now be explained. First, an upper substrate 2b is absorbed and fixed onto an upper base plate 1b in vacuum by using a vacuum aspirator such as a vacuum pump (now shown) under atmospheric pressure. A liquid crystal is coated onto the almost same region as the liquid crystal display region from a side surface of the upper substrate 2b facing a lower substrate 2a by a liquid crystal coating unit (now shown). The mask 5 is fixed onto a lower base plate 1a by a screw, and the adhesive member 5b is buried in each recessed part positioned at a place corresponding to the liquid crystal display region of the lower substrate 2a. The lower substrate 2a is adhered and fixed onto the mask 5 by the adhesive member 5b. A sealant is coated on and spacers are

spread over the side surface of the lower substrate 2b facing the upper substrate 2a.

Next, the lower substrate 1a is contact with the O-ring 9 provided on the lower base plate 1b. Accordingly, as shown in Fig. 2, the circumference of the substrates is sealed by being surrounded by both the base plates 1a and 1b and the O-ring both of which act as a sealing unit. The circumference of the substrates is in a vacuum state using the vacuum aspirator such as a vacuum pump (not shown). The upper base plate 1b is moved in all directions and rotated by the XYθ axis driving source 10 and both the substrates 2a and 2b are aligned. The lower base plate 1a is moved upwardly to bond both the substrates 2a and 2b. A load is further applied to the lower base plate 1a by the Z-axis driving source 10 to press the substrates up to a cell-gap according to a product model. This new load deforms a portion where the lower substrate 2a is contact with the recessed part 5a, which may cause damage on the lower substrate 2a. Therefore, as the load matched with the force for bonding the substrates 2a and 2b is applied from the rear side of the adhesive member 5b buried in each recessed part 5a, the load applied onto the substrates is offset. As a result, the lower substrate 2a can be protected from being deformed.

Fig. 3 is an enlarged view showing the recessed part 5a formed in the mask 5. The recessed part 5a can be divided into a portion facing the lower substrate 2a and a portion facing the lower base plate 1a in a sealed state by a thin plate 5c which is movable in upper and lower directions. A sealed space 5c surrounded by the thin plate 5c and a lower portion of the recessed part 5c is formed at a portion facing the lower base plate 1a. A vent stack 5f for introducing air from the exterior into the sealed space 5e is formed up to the sealed space 5e

from a surface being contact with the lower base plate 1. The adhesive member 5b is adhered onto the thin plate 5c at a position where the adhesive member 5b faces the lower substrate 2a, and a protrusion 5d is formed to prevent the thin plate 5c from being released out of the recessed part 5a.

5 When the Z-axis driving source 10 moves upwardly to bond substrates, a force matched with the force for bonding the substrates is applied with respect to the adhesive member 5b from the lower substrate 2a toward the lower base plate 1a. At this time, as shown in Fig. 4, pressurized air is sent to the sealed space 5e through the vent stack 5f by a compressor (now shown), and the pressurized air
10 pushes the thin plate 5c upwardly to generate a load corresponding to the force for bonding the substrates from the rear side of the adhesive member 5b, which results in preventing the substrates from being deformed.

[Effect of the Invention]

15 As aforementioned, as the substrates are fixed by the adhesive member, the substrates can uniformly be aligned in a longitudinal direction and also be prevented from being damaged even if impurities exist between the substrate and the base plate.

 In addition, the mask can be used even in the vacuum state, and thus the
20 substrates can be prevented from being damaged.

 Furthermore, since the load matched with the force for bonding the substrates is applied from the rear side of the adhesive member, the substrates can be prevented from being deformed while performing their bonding operation.

 Further, the load is uniformly applied to the rear side of the adhesive
25 member, and thus the substrates can be prevented from being deformed.

[Brief Description for the Drawing]

Fig. 1 illustrates a construction of an apparatus for fabricating a liquid crystal display device as an embodiment of the present invention.

5 Fig. 2 shows a circumference of the substrates where is sealed.

Fig. 3 is an enlarged view showing a recessed part 5a formed in a mask 5.

Fig. 4 shows a state that a load is applied onto an adhesive member 5b by pressurized air.

Fig. 5 shows a construction of a prior art apparatus for fabricating a liquid
10 crystal display device.

Fig. 6 shows a state of a pair of base plates 1a and 1b and a pair of substrates 2a and 2b when impurities exist.

Fig. 7 shows a construction of an apparatus for fabricating a liquid crystal display device using a mask 5.

15 Fig. 8 shows an apparatus for fabricating a liquid crystal display device according to a bonding injection method.

[Explanation for Reference Symbol]

20 1a, 1b base plate, 2a, 2b substrate, 5 mask, 5a recessed part, adhesive member, 5c thin plate, 5d protrusion, 5e sealed space, 5f vent stack, 6 liquid crystal, 7 vacuum chamber, 8 electrostatic chuck, 9 O-ring, 10 XYθ axis driving source, 11 Z-axis driving source, 12 vacuum pump

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-90759

(P2002-90759A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 5	G 0 2 F 1/1339	2 H 0 8 9
	1/1341	1/1341	5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 8	G 0 9 F 9/00	3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-281872(P2000-281872)

(22) 出願日 平成12年9月18日 (2000.9.18)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 中▲濱▼ 康治

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

Fターム (参考) 2H089 NA22 NA32 NA38 NA39 NA48

QA14 QA16

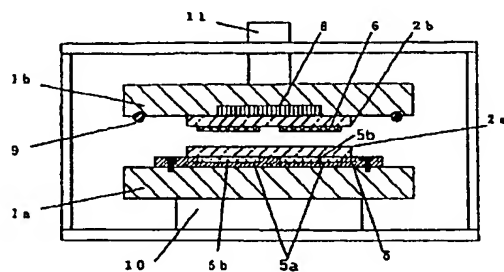
5G435 AA17 BB12 EE33 KK05 KK10

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造装置および製造方法

(57) 【要約】

【課題】 真空雰囲気においてもマスクを用いることが可能で、基板に損傷の無い液晶表示素子の製造装置および製造方法を提供する。

【解決手段】 下定盤1aにはマスク5がネジ止め固定され、下基板2aの液晶表示エリアに相当する部分に設けられた凹所5aには粘着部材5bが埋め込まれている。この粘着部材5bによってマスク5の上に下基板2aを粘着固定させる。上定盤1bに設けられた静電チャック8の電源をオンにし、上基板2bを上定盤1bに静電吸着固定した状態で、Z軸駆動源10によって下定盤1aを上基板2bに備えられたリング9に接触するまで上方向に移動させる。両定盤1a、1bとリング9とに囲まれた基板周辺を真空雰囲気にした後、XYθ軸駆動源11によって両基板2a、2bの位置整合を行い、下定盤1aを上方向に移動させて両基板2a、2bを貼り合わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板を重ね合せ、互いに対向する一对の定盤で両基板を貼り合せて製造する液晶表示素子の製造装置において、

いずれか一方の定盤に、剛性を有し、基板の液晶表示エリアに相当する部分に凹所を有するマスクが設けられ、マスクの前記凹所に粘着性および軟性を有し、基板を粘着力によって保持する粘着性部材を有することを特徴とする液晶表示素子の製造装置。

【請求項2】 前記基板の周辺を真空雰囲気にする手段と、

前記定盤に保持されるいずれか一方の基板に液晶を塗布する塗布手段とを有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子の製造装置。

【請求項3】 一对の定盤で両基板を挟んで貼り合せるとき、この貼り合せる力に釣り合う大きさの荷重を粘着性部材の裏側から加えることを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示素子の製造装置。

【請求項4】 前記裏側から加える荷重は、加圧気体を用いて発生させることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の液晶表示素子の製造装置。

【請求項5】 一对の基板を重ね合せ、互いに対向する一对の定盤で両基板を貼り合せて製造する液晶表示素子の製造方法において、

剛性を有し、基板の液晶表示エリアに相当する部分に凹所が形成され、この凹所に粘着性および軟性を有する粘着性部材が設けられるマスクを一方の定盤に設け、一方の基板の表示エリア部分を粘着性部材に粘着させ、表示エリアの周縁部をマスクに支持させて一方の定盤に保持し、他方の定盤に他方の基板を保持して両基板を貼り合せることを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一对の基板を重ね合せ、互いに対向する一对の定盤で両基板を貼り合せて製造する液晶表示素子の製造装置および製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は、表示電極や配向膜などを形成した一对の基板を貼り合せ、その基板間に液晶を封入して製造される。基板の貼り合せ工程では、一对の基板を定盤に保持させ、水平方向の位置整合を行いながら貼り合せて、所定のセルギャップまで加圧し、仮止めのシール材を硬化させる。その後の工程で製品仕様のセルギャップまでプレスしてシールを行う。

【0003】図5は、従来の液晶表示素子の製造装置の構成を示す図である。基板2a、2bが一对の定盤1a、1bに真空吸着によって保持され、XYθ軸駆動源10およびZ軸駆動源11を用いて水平方向の位置整合を行って荷重をかけることで両基板を貼り合せる。この

とき、図6に示すように下定盤1a上にカレットなど微小な異物3が存在した場合、下基板2aに異物部を中心とする盛り上がり部4が生じる。盛り上がり部4がある状態で水平方向の位置合わせを行うと、貼り合せ面が損傷するという問題がある。

【0004】これに対して、図7に示すような基板の貼り合せ方法および貼り合せ装置並びに液晶表示素子の製造方法が提案されている。この装置および方法は、下定盤1aに凹所5aを有するマスク5を載せ、マスク5の上を下基板2aを載せて両基板2a、2bを貼り合せている。マスク5に形成された凹所5aによって基板2aのマスク5に対向する表面は、マスク5とは接触しないので、凹所5aと基板2aとが対向する領域では、マスク5と基板2aの間に異物があっても、その異物は凹所5aに入り込む。これによって、貼り合せ時に基板が損傷することを防ぐことができる。マスク5は真空吸着によって下定盤1aに固定され、マスク5に形成された貫通孔を通して下基板2aをマスク5に真空吸着固定するようになっている。したがって、基板の大きさおよび液晶表示エリアの形状などが変更された場合でも、マスク5を交換するだけで対応することができる。

【0005】また、特開昭59-17533号公報記載の液晶パネルの製造方法は、真空槽内で第1の支持部材上に配置された液晶パネルに、第2の支持部材に弾性体と弾性体の下の粘着部材とを介して保持された薄膜を貼り合せることで、貼り合せの圧力で薄膜に傷がついたり割れたりすることを防いでいる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の液晶表示素子の製造工程では、前述の基板貼り合せ工程に続いて、基板分断工程、液晶注入および封止工程が必要であるが、これらの工程を集約した貼り合せ注入法（または滴下注入法）と呼ばれる製造方法が提案されている。

【0007】図8は、貼り合せ注入法による液晶表示素子の製造装置を示す図である。装置は一对の定盤1a、1bを有し、一对の基板2a、2bを保持する。一方の基板2aには一定量の液晶6が塗布しており、他方の基板2bにはシール材を塗布し、スパーサーを散布してある（図示せず）。真空ポンプ12で真空引きを行い、真空室7を形成する。XYθ軸駆動源10およびZ軸駆動源11を用いて水平方向の位置整合を行い、所定の荷重をかけて両基板2a、2bを貼り合せる。さらに製品仕様のセルギャップまでプレスする。

【0008】上記のように、貼り合せ注入法では真空雰囲気で行うため、図7に示した製造装置を適用させようとした場合、マスク5および基板2a、2bを真空吸着固定することができないので、水平方向の位置整合を行うことができないという問題がある。

【0009】また、貼り合せ注入法では、同一工程内で製品仕様のセルギャップまで基板をプレスするので従来

の荷重より大きな荷重のプレスが必要となる。このとき、マスク5に形成された凹所5aのために基板が変形し、均一なセルギャップが得られないという問題がある。

【0010】本発明の目的は、真空雰囲気においてもマスクを用いることが可能で、基板に損傷の無い液晶表示素子の製造装置および製造方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、一対の基板を重ね合せ、互いに対向する一対の定盤で両基板を貼り合せて製造する液晶表示素子の製造装置において、いずれか一方の定盤に、剛性を有し、基板の液晶表示エリアに相当する部分に凹所を有するマスクが設けられ、マスクの前記凹所に粘着性および軟性を有し、基板を粘着力によって保持する粘着性部材を有することを特徴とする液晶表示素子の製造装置である。

【0012】本発明に従えば、粘着性および軟性を有し、基板を粘着力によって保持する粘着性部材をマスクの凹所が有するので、基板を粘着固定し、水平方向の位置ずれを防止するとともに、基板と定盤の間に異物が存在しても基板の損傷を防ぐことができる。

【0013】また本発明は、前記基板の周辺を真空雰囲気にする手段と、前記定盤に保持されるいずれか一方の基板に液晶を塗布する塗布手段とを有することを特徴とする。

【0014】本発明に従えば、前記基板の周辺を真空雰囲気にする手段と、前記定盤に保持されるいずれか一方の基板に液晶を塗布する塗布手段とを有するので、真空雰囲気においてもマスクを用いることが可能で、基板の損傷を防止することができる。

【0015】また本発明は、一対の定盤で両基板を挟んで貼り合せるとき、この貼り合せる力に釣り合う大きさの荷重を粘着性部材の裏側から加えることを特徴とする。

【0016】本発明に従えば、基板を貼り合せる力に釣り合う大きさの荷重を粘着性部材の裏側から加えるので、貼り合せ時に生じる基板の変形を防止することができる。また本発明は、前記裏側から加える荷重は、加圧気体を用いて発生させることを特徴とする。

【0017】本発明に従えば、加圧気体を用いて荷重を発生させるので、粘着部材の裏側に均一に荷重が加わり、基板の変形を防止することができる。

【0018】また本発明は、一対の基板を重ね合せ、互いに対向する一対の定盤で両基板を貼り合せて製造する液晶表示素子の製造方法において、剛性を有し、基板の液晶表示エリアに相当する部分に凹所が形成され、この凹所に粘着性および軟性を有する粘着性部材が設けられるマスクを一方の定盤に設け、一方の基板の表示エリア部分を粘着性部材に粘着させ、表示エリアの周縁部をマスクに支持させて一方の定盤に保持し、他方の定盤に他

方の基板を保持して両基板を貼り合せることを特徴とする液晶表示素子の製造方法である。

【0019】本発明に従えば、真空雰囲気においてもマスクを用いることが可能で、基板に損傷の無い液晶表示素子を製造することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態である液晶表示素子の製造装置（単に「製造装置」とも言う）の構成を示す図である。製造装置は、一対の定盤1a、1b、剛性を有し凹所5aが形成されたマスク5、軟性を有し凹所5aに埋め込まれた粘着部材5b、静電チャック8、O（オー）リング9、XYθ軸駆動源10およびZ軸駆動源11を含んで構成される。

【0021】上記の構成の製造装置によって液晶表示素子を製造する方法について説明する。まず、大気圧下で上定盤1bに上基板2bが図示しない真空ポンプなどの真空吸引機を用いて真空吸着により固定され、上基板2bの下基板2aに対向する側表面で、ほぼ液晶表示エリアに等しい領域に、図示しない液晶塗布手段によって、液晶6が塗布される。下定盤1aにはマスク5がネジ止め固定され、下基板2aの液晶表示エリアに相当する部分に設けられた凹所5aには粘着部材5bが埋め込まれている。この粘着部材5bによってマスク5の上に下基板2aを粘着固定させ、下基板2bの上基板2aに対向する側表面にシール材の塗布およびスペーサーの散布を行う。

【0022】次に下定盤1aを上定盤1bに備えられたOリング9に接触させる。これによって、図2に示すように密閉手段である両定盤1a、1bとOリング9とに囲まれた基板周辺は密閉され、図示しない真空ポンプなどの真空吸引機を用いて基板周辺を真空雰囲気にする。XYθ軸駆動源11によって上定盤1bを前後左右および回転移動させて両基板2a、2bの位置整合を行い、下定盤1aを上方向に移動させて両基板2a、2bを貼り合せる。製品仕様のセルギャップまでプレスするためにZ軸駆動源10によってさらに荷重が加えられる。このさらなる荷重によって下基板2aの凹所5aに接している部分が変形してしまう可能性がある。したがって、貼り合せる力に釣り合う大きさの荷重を凹所5aに埋め込まれた粘着性部材5bの裏側から加えることによって、基板にかかる荷重を相殺して下基板2aの変形を防ぐことができる。

【0023】図3は、マスク5に形成された凹所5aの拡大図である。凹所5aは、密閉を保ちつつ上下に移動可能な薄板5cによって下基板2aに対向する部分と下定盤1aに対向する部分とに分けられる。下定盤1aに対向する部分には、薄板5cと凹所5aの下半分に囲まれた密閉空間5eが形成され、密閉空間5eに外部から気体を導入するための通気孔5fが、下定盤1aに接している面から密閉空間5eまで形成されている。下基板

2aに対向する部分には、粘着性部材5bが薄板5cに接着されて埋め込まれ、薄板5cが凹所5aから抜け出ないように突出部5dが形成されている。

【0024】基板張り合わせのためにZ軸駆動源10を上方向に移動させると、基板を貼り合わせる力に応じた力が粘着部材5bに対して下基板2aから下定盤1a方向に加えられる。このとき、図示しないコンプレッサーなどから加圧気体が通気孔5fを通じて密閉空間5eに送られ、図4に示すように、この加圧気体が薄板5cを押し上げることで粘着部材5bの裏側から前記基板を貼り合わせる力に釣り合う荷重を発生させ、基板の変形を防ぐことができる。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、粘着部材によって基板を固定し、水平方向の位置ずれを防止するとともに、基板と定盤の間に異物が存在しても基板の損傷を防ぐことができる。

【0026】また本発明によれば、真空雰囲気においてもマスクを用いることが可能で、基板の損傷を防止することができる。

【0027】また本発明によれば、基板を貼り合わせる力に釣り合う大きさの荷重を粘着性部材の裏側から加えるので、貼り合せ時に生じる基板の変形を防止することができる。

【0028】また本発明によれば、粘着部材の裏側に均一に荷重が加わり、基板の変形を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態である液晶表示素子の製造装置の構成を示す図である。

【図2】密閉された基板周辺を示す図である。

【図3】マスク5に形成された凹所5aの拡大図である。

【図4】加圧気体によって粘着部材5bに荷重が加えられた状態を示す図である。

【図5】従来の液晶表示素子の製造装置の構成を示す図である。

【図6】異物が存在したときの定盤1a、1bおよび基板2a、2bの状態を示す図である。

【図7】マスク5を用いた液晶表示素子の製造装置の構成を示す図である。

【図8】貼り合せ注入法による液晶表示素子の製造装置を示す図である。

【符号の説明】

1a、1b 定盤

2a、2b 基板

5 マスク

5a 凹所

5b 粘着性部材

5c 薄板

5d 突出部

5e 密閉空間

5f 通気孔

6 液晶

7 真空室

8 静電チャック

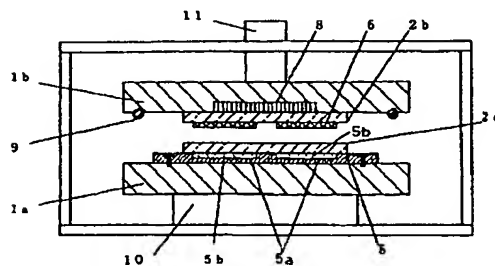
9 O(オー)リング

10 X-Yθ軸駆動源

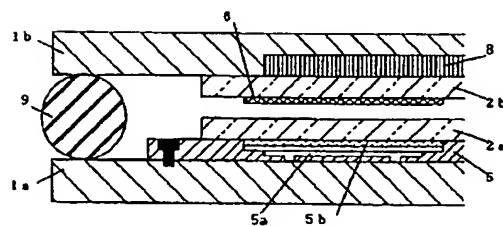
11 Z軸駆動源

12 真空ポンプ

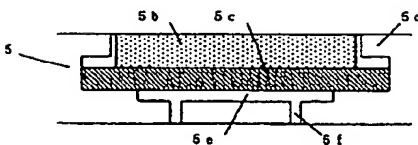
【図1】



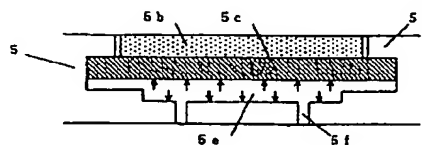
【図2】



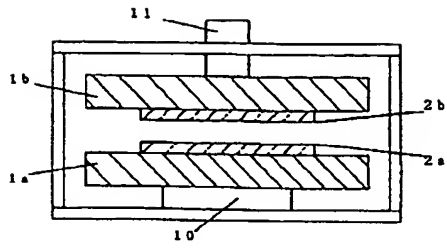
【図3】



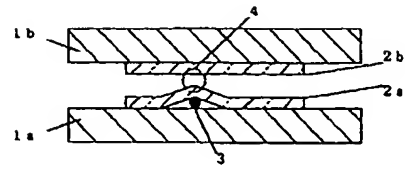
【図4】



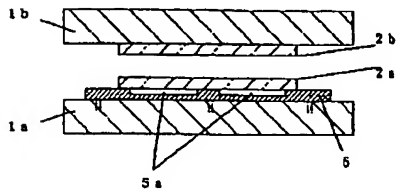
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

